

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT UBI JALAR UNGU  
SEBAGAI PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION  
BATANG TUMBUHAN KROKOT (*Portulaca oleraceae*)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Jurusan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**Oleh :**

**INA DWI SAPUTRI**

**A 420 140 178**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT UBI JALAR UNGU SEBAGAI  
PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION BATANG TUMBUHAN  
KROKOT (*Portulaca oleraceae*)**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**INA DWI SAPUTRI**

**A 420 140 178**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



**Dra. Aminah Asngad, M.Si**

**NIDN. 0628095901**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT UBI JALAR UNGU SEBAGAI  
PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION BATANG TUMBUHAN  
KROKOT (*Portulaca oleraceae*)**

OLEH

**INA DWI SAPUTRI**

**A 420 140 178**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Rabu, 8 Agustus 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Dewan Penguji

1. Dra. Aminah Asngad, M.Si.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Titik Suryani, M.Sc  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Efri Roziaty, S.Si., M.Si  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)  
(.....)  
(.....)

Dekan,

  
**Prof. Dr. Harun Joko Pravitno, M. Hum**  
**NIDN. 0028046501**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 1 Agustus 2018

Penulis



INA DWI SAPUTRI

A420140178

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT UBI JALAR UNGU SEBAGAI  
PEWARNA ALAMI PREPARAT SECTION BATANG TUMBUHAN  
KROKOT (*Portulaca oleraceae*)**

**Abstrak**

Pewarna alami nabati merupakan bahan pewarna yang berasal dari tumbuhan. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami adalah kulit ubi jalar ungu. Kulit ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih besar dibandingkan bagian umbinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan ekstrak kulit ubi jalar ungu sebagai pewarna alami preparat section batang tumbuhan krokot dengan variasi pelarut dan lama perendaman. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu jenis pelarut (etanol dan asam sitrat) dan lama perendaman (24 jam, 25 jam, dan 26 jam) serta safranin sebagai pembanding. Hasil penelitian dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif yang meliputi kekondrasan dan kejelasan preparat. Hasil penelitian menunjukkan pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu dengan pelarut asam sitrat dan etanol sama-sama menunjukkan hasil yang baik, tetapi warna yang dihasilkan dari pelarut asam sitrat lebih cerah dibandingkan pelarut etanol. Sedangkan lama perendaman tidak menunjukkan perbedaan warna pada preparat. Pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu dapat mewarnai jaringan epidermis, parenkim, xilem, dan floem batang krokot.

**Kata Kunci :** Ekstraksi, Kulit ubi jalar ungu, Pewarna alami, Preparat jaringan tumbuhan

**Abstract**

*Natural vegetable dye is a coloring material derived from plants. One of the herbs that can be utilized as a natural dye is purple sweet potato skin. The purple sweet potato skin contains a larger anthocyanin pigment than the bulb. The purpose of this research is to utilize purple sweet potato skin extract as a natural dye preparation of stem section of krokot with variation of solvent and length of immersion. This research used experimental method with Completely Randomized Design (RAL) with two treatment factors that are solvent type (ethanol and citric acid) and immersion time (24 hours, 25 hours, and 26 hours) and safranin as comparison. The result of the research was analyzed by qualitative descriptive method which consist of contrast and clarity of preparation. The results showed the natural dyes of purple sweet potato skin extract with citric acid solvent and ethanol both showed good results, but the color produced from the citric acid solvent was brighter than the ethanol solvent. While the duration of immersion did not show any color difference on preparations. Natural dyes from purple sweet potato skin extract can color the epidermal tissue, parenchyma, xylem, and phloem krokot stems.*

**Keyword:** *Extraction, purpel sweet potato skin, natural dyes, preparations of plant tissue*

## **1. PENDAHULUAN**

Pembelajaran biologi di sekolah menengah atas, khususnya pada materi struktur sel tumbuhan diperlukan preparat section organ tumbuhan yang digunakan untuk pengamatan struktur sel. Dalam pembuatan preparat section dibutuhkan bahan-bahan yang berkualitas baik, salah satunya bahan pewarna preparat. Pewarna yang sering digunakan dalam kegiatan praktikum pengamatan sel dan jaringan tumbuhan di sekolah adalah pewarna sintesis, salah satunya safranin. Safranin dapat memberikan warna merah pada preparat, penggunaannya praktis dan warna yang dihasilkan stabil. Kelemahan safranin adalah harganya yang mahal, mudah rusak, sulit dalam penyimpanan dan bersifat karsinogenik. Zat karsinogenik pada pewarna dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif penggunaan pewarna alami yang terbuat dari bahan tumbuhan/nabati yang mudah diperoleh dan memiliki fungsi yang sama serta aman sebagai agen pewarna pengganti safranin.

Pewarna alami dapat diperoleh pada setiap tanaman yang mengandung pigmen alam yaitu antosianin. Antosianin merupakan kelompok pigmen yang berwarna merah sampai biru, tergolong dalam sub-tipe senyawa organik dari keluarga flavonoid. Antosianin mudah ditemukan pada bagian tumbuhan seperti daun, buah, kelopak bunga dan umbi. Berdasarkan penelitian Nurwanti (2013), bahwa pewarna alami nabati dari filtrat daun muda jati dapat mewarnai jaringan epidermis, parenkim, floem, xilem, sklerenkim dan perisikel dengan baik pada preparat jaringan tumbuhan.

Ubi jalar ungu dapat dijadikan alternatif pewarna alami karena kandungan pigmen antosianin yang cukup tinggi. Pigmen antosianin dapat dijumpai pada bagian kulit dan daging ubi jalar ungu. Menurut penelitian Mahfudhi (2017), kulit ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami karena kandungan antosianinnya. Menurut hasil penelitian Winarti (2008), menunjukkan bahwa kadar antosianin ubi jalar ungu berkisar

antara 0,75313 - 1,3170mg/100g. Maka dari itu ubi jalar ungu berpotensi sebagai pewarna alami.

Kekontrasan warna preparat juga dipengaruhi oleh proses ekstraksi. Salah satu metode ekstraksi yang sederhana dan mudah dilakukan yaitu maserasi. Maserasi merupakan proses pengekstrakan dengan merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Menurut penelitian Armanzah (2016), tentang pengaruh waktu maserasi zat antosianin sebagai pewarna alami dari ubi jalar. Hasilnya semakin lama waktu ekstraksi semakin tinggi kadar antosianin yang diperoleh.

Jenis pelarut yang biasanya digunakan untuk maserasi zat warna yaitu etanol, metanol, dan aquades. Ketiga pelarut tersebut memiliki sifat polar yang sesuai dengan antosianin. Nida (2013) menyatakan bahwa etanol merupakan pelarut yang baik untuk ekstraksi flavonoid khususnya antosianin karena sifatnya polar. Zat warna antosianin tidak stabil di dalam larutan netral atau basa, sehingga ekstraksi dilakukan pada kondisi asam. Berdasarkan penelitian Hermawati (2015), menunjukkan adanya pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik ekstrak antosianin dan penambahan antosianin daun jati terbaik mempengaruhi stabilitas warna es krim.

Salah satu tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai objek pada preparat metode section tumbuhan yaitu bagian batang tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae*). Batang krokot berbentuk bulat, lunak dan berair serta tidak berkayu sehingga cocok untuk dibuat preparat section tumbuhan. Krokot tergolong dalam kelas *Dicotyledoneae*.

Berdasarkan uraian diatas, diketahui bahwa kulit ubi jalar ungu mengandung antosianin yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti ekstrak kulit ubi jalar ungu sebagai pewarna alami preparat section batang tumbuhan krokot (*Portulaca oleraceae*) dengan variasi pelakuan yaitu variasi pelarut dan lama perendaman kulit ubi jalar ungu.

## 2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui ekstrak kulit ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pewarna alami preparat section batang tumbuhan krokot. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan yaitu dengan jenis pelarut etanol 96% ( $P_1$ ) dan asam sitrat 14% ( $P_2$ ) dan lama perendaman bahan yaitu 24 jam ( $L_1$ ), 25 jam ( $L_2$ ), dan 26 jam ( $L_3$ ). Analisa data yang digunakan adalah analisis data deskriptif kualitatif meliputi kekontrasan dan kejelasan preparat section batang krokot dengan pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian preparat section batang krokot dengan menggunakan pewarna alami ekstrak kulit ubi jalar ungu dapat dilihat pada tabel 1. Berikut :

Tabel 1. Hasil Pengamatan mikroskopis kualitas preparat section batang krokot menggunakan pewarna alami ekstrak kulit ubi jalar ungu

Perlakuan	Parameter	
	Kekontrasan warna	Kejelasan preparat
$P_1L_1$	Kontras	Jelas
$P_1L_2$	Kontras	Jelas
$P_1L_3$	Kontras	Jelas
$P_2L_1$	Kontras	Jelas
$P_2L_2$	Tidak kontras	Jelas
$P_2L_3$	Kontras	jelas

Keterangan :

$P_1L_1$  : Pelarut etanol, lama perendaman 24 jam

$P_1L_2$  : Pelarut etanol, lama perendaman 25 jam

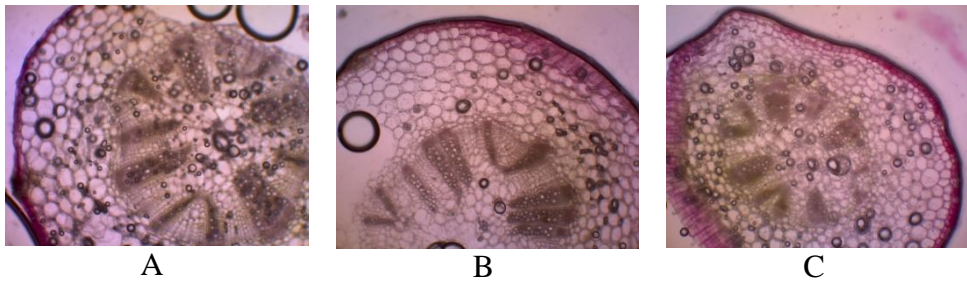
$P_1L_3$  : Pelarut etanol, lama perendaman 26 jam

$P_2L_1$  : Pelarut asam sitrat, lama perendaman 24 jam

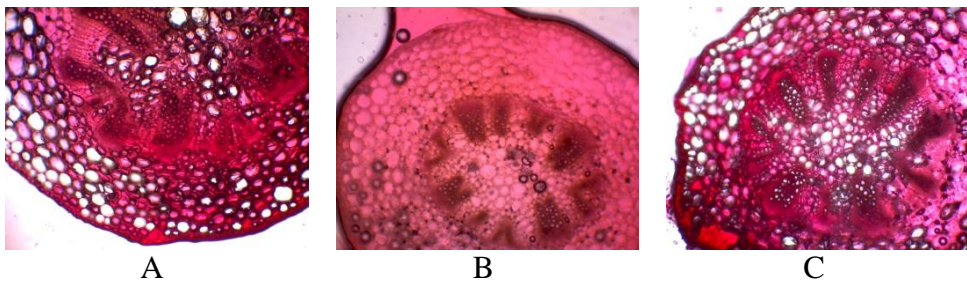
$P_2L_2$  : Pelarut asam sitrat, lama perendaman 25 jam

$P_2L_3$  : Pelarut asam sitrat, lama perendaman 26 jam





Gambar 1. Penampang melintang batang krokot hasil uji pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu dengan pelarut etanol (a) 24 jam; (b) 25 jam; (c) 26 jam dengan perbesaran  $4 \times 10$



Gambar 2. Penampang melintang batang krokot hasil uji pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu dengan pelarut etanol (a) 24 jam; (b) 25 jam; (c) 26 jam dengan perbesaran  $4 \times 10$

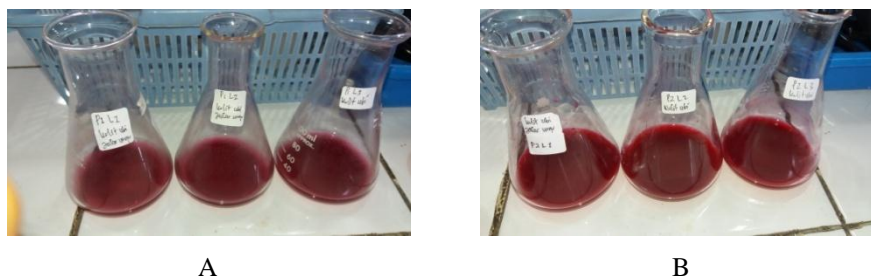
Berdasarkan hasil uji pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu dengan perlakuan variasi pelarut (etanol dan asam sitrat) dan lama perendaman (24 jam, 25 jam, dan 26 jam) pada preparat *section* batang krokot (tabel 1) perlakuan variasi pelarut menunjukkan adanya perbedaan warna sedangkan lama perendaman tidak menunjukkan perbedaan warna yang signifikan. Pada pelarut etanol dengan lama perendaman 24 jam  $P_1L_1$ , 25 jam  $P_1L_2$ , dan 26 jam  $P_1L_3$  jaringan batang krokot terlihat kontras dan jelas. Warna yang nampak pada ketiga preparat jaringan batang krokot dengan pelarut etanol yaitu ungu pada tepi atau pada jaringan epidermis, sedangkan bagian tengah yaitu parenkim terlihat berwarna coklat (Gambar 1). Penyerapan warna pada tiap jaringan berbeda, sesuai dengan struktur masing-masing jaringan. Penyerapan warna pada jaringan parenkim lebih rendah jika dibandingkan jaringan epidermis. Hal ini dikarenakan jaringan parenkim terbentuk dari sel-sel hidup berdinding tipis, bersifat

meristematik dan tidak mengalami lignifikasi, sehingga penyerapan warna kurang optimal. Sesuai dengan penelitian Sa'diyah (2015) sel yang hidup dan memiliki dinding yang tipis, merupakan sel yang komponen utamanya mengandung selulosa. Jaringan tersebut hanya memiliki dinding sel primer karena tidak mengalami lignifikasi. Sel-sel yang mengalami penebalan sekunder (lignifikasi) memiliki kemampuan penyerapan pewarnaan yang baik terhadap safranin (Budiono, 1992).

Pada pelarut asam sitrat (Gambar 2) dengan lama perendaman 24 jam P<sub>2</sub>L<sub>1</sub> dan 26 jam P<sub>2</sub>L<sub>3</sub> jaringan batang krokot kontras dan jelas serta warna yang nampak pada preparat jaringan batang krokot P<sub>2</sub>L<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>L<sub>3</sub> (Gambar 2a;c) yaitu merah keunguan yang cerah merata dengan ketajaman yang berbeda kecuali pada preparat P<sub>2</sub>L<sub>2</sub> (Gambar 2b) nampak warna merah muda yang tidak cerah dan tidak kontras, tetapi antar jaringan terlihat jelas. Hal ini terjadi karena kesalahan penggunaan pipet tetes saat pewarnaan objek yang bergantian dengan pewarna dari pelarut etanol, sehingga ikatan elektrostatik antara muatan ion zat warna dan muatan ion jaringan kurang optimal, warna yang nampak kurang cerah dan kurang kontras. Tidak semua organel sel mampu bereaksi dengan bahan pewarna yang sama, disebabkan adanya perbedaan komponen penyusun serta sifat setiap organel sel. Penyerapan warna yang optimal terjadi adanya ikatan elektrostatik antara muatan ion zat warna dan bagian sel yang berbeda muatan sehingga jaringan tumbuhan dapat terwarnai menjadi merah. Zat warna basa memiliki muatan ion negatif sedangkan zat warna asam bermuatan positif. Zat warna asam mewarnai bagian sel yang bersifat basa dan sebaliknya, zat warna basa mewarnai bagian sel yang bersifat asam (Nurwanti, 2013). Menurut Hamid (2005) antosianin yang memiliki pH asam mewarnai dinding sel berselulosa yang memiliki pH basa. Ion positif pada zat warna ( $H^+$ ) akan terlepas dan berikatan kovalen dengan ion negatif yang ada pada dinding sel jaringan.

Etanol merupakan pelarut yang baik untuk melarutkan zat warna antosianin, karena memiliki sifat kepolaran yang hampir sama dengan

antosianin, sehingga antosianin yang terkandung dalam kulit ubi jalar ungu mudah larut. Antosianin tidak stabil dalam larutan basa maupun netral sehingga ekstraksi dilakukan kondisi asam. Pelarut yang bersifat asam yang digunakan yaitu asam sitrat. Dalam penggunaan asam sitrat, serbuk kristal asam sitrat diubah menjadi larutan dengan penambahan akuades dan pemanasan. Sifat asam sitrat baik digunakan untuk mengendalikan pH larutan. Penggunaan dua jenis pelarut yang berbeda dalam proses ekstraksi kulit ubi jalar ungu bertujuan untuk membandingkan kemampuan kedua jenis pelarut tersebut dalam menghasilkan pigmen antosianin. Pelarut etanol menghasilkan warna ungu bening, sedangkan asam sitrat menghasilkan warna merah pekat. Berikut gambar hasil ekstraksi kulit ubi jalar ungu dengan variasi pelarut :



Gambar 3. hasil maserasi kulit ubi jalar ungu selama 24 jam, 25 jam dan 26 jam (a) pelarut etanol; (b) pelarut asam sitrat

Dari gambar 3. menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan warna ekstraksi kulit ubi jalar ungu pada lama perendaman 24 jam, 25 jam dan 26 jam, tetapi terdapat perbedaan kepekatan warna diantara ketiga lama perendaman. Perbedaan waktu perendaman bahan bertujuan untuk mendapatkan ekstrak kulit ubi jalar ungu dari komponen yang terkandung didalamnya secara optimal. Waktu yang optimal untuk lama ekstraksi yaitu 24 jam. Hal ini disebabkan oleh kelarutan komponen dalam bahan berjalan dengan perlahan sebanding dengan kenaikan waktu. Setelah mencapai waktu optimal yaitu 24 jam jumlah komponen yang terambil dari bahan akan mengalami penurunan. Komponen-komponen yang terdapat dalam bahan jumlahnya terbatas, dan pelarut yang digunakan

mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan bahan yang ada, sehingga walaupun waktu ekstraksi diperpanjang solute yang ada di dalam bahan sudah tidak ada (Yulianti, 2014).

Berdasarkan hasil uji pewarna alami dari ekstrak kulit ubi jalar ungu pada preparat section batang krokot (tabel 1) jika dibandingkan dengan pewarna safranin, warnanya sama-sama kontras dan jelas bagian-bagian jaringan batang krokot, diantaranya yaitu: epidermis, korteks, xilem, dan floem. Dari semua preparat, terlihat jelas antara jaringan satu dengan yang lain sehingga mudah untuk membedakannya. Berikut gambar penampang melintang batang krokot dengan pewarna safranin :



Keterangan :

1. Epidermis
2. Korteks (parenkim)
3. Floem
4. Xilem

Gambar 4. Penampang melintang  
batang krokot

Pengamatan menggunakan mikroskop tersebut dilakukan dengan perbesaran 40 kali. Hasil warna preparat section batang krokot dengan pewarna dari pelarut asam sitrat lebih baik jika dibandingkan dengan pelarut etanol. Hal ini sesuai dengan penelitian Arja (2013) antosianin stabil dan memberikan warna cerah pada pH asam dan perlahan-lahan akan kehilangan warna seiring dengan meningkatnya pH, menjadi tak berwarna.

Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu jika dibandingkan dengan tanaman lain yang juga merupakan sumber antosianin, tidak kalah banyak dan kandungan antosianin pada kulit lebih banyak dari pada bagian umbi. Bentuk antosianidin yang paling banyak terdapat pada ubi jalar ungu adalah bentuk sianidin dan peonidin. Menurut seafast (2012) Sekitar

80% dari total antosianin tersebut berada dalam bentuk terasilasi. Antosianin yang terasilasi relatif lebih stabil jika dibandingkan dengan antosianin yang tidak terasilasi. Oleh karena itu, antosianin dari ubi jalar ungu berpotensi besar sebagai sumber pewarna alami. Berkaitan dengan hal tersebut, ekstrak kulit ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai pewarna alami preparat section tumbuhan.

#### **4. PENUTUP**

Kulit ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami preparat section batang tumbuhan krokot karena dapat memberi warna pada preparat jaringan tumbuhan. Pelarut yang paling efektif untuk proses ekstraksi kulit ubi jalar ungu adalah pelarut asam sitrat 14%. Lama perendaman bahan tidak berpengaruh pada warna ekstrak kulit ubi jalar ungu. Pewarnaan dari ekstrak kulit ubi jalar ungu dapat memperlihatkan jaringan epidermis, parenkim, xilem, dan floem batang krokot. Saran yang dapat di sampaikan yaitu dengan menambah interval lama perendaman simplisia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dra. Aminah Asngad, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan meluangkan waktu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arja, F.S., Darwis, D. Dan Santini, A. 2013. Isolasi, Identifikasi, dan Uji Antioksidan Senyawa Antosianin dari Buah Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Serta Aplikasinya sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Kimia Unand*. Vol 2(1).
- Armanzah, R. S., & Hendrawati, T. Y. (2016). Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin Sebagai Pewarna Alami dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Budiono, Johanes D. 1992. *Pembuatan preparat mikrokopis*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya.

- Hamid, T. Dan Dasep M. 2005. “Perubahan Sifat Fisika dan Kimia Kain Sutra Akibat Pewarnaan Alami Kulit Akar Pohon Mengkudu (*Morinda citrifolia*)”. *Jurnal Teknologi*. XIX (2). Hal 163-170.
- Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Dalam Es Krim. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. 303—308.
- Kardi, S. Dan Lukas, S. B. 1992. *Mikroteknik dan Pembuatan Peraga Biologi*. Surabaya: University Press IKIP Surabaya.
- Mahfudhi, Ali.( 2017). Pemanfaatan Kulit Ubi Jalar Ungu dengan Lama Perendaman Bahan Sebagai Indikator Asam Basa Alternatif dan Variasi Pelarut yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nida, E. H., Melly, N., & Syarifah, R. (2013). Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. *Jurnal Agritech*. 33(3), 296-302.
- Nurwanti, M., Budiono, J. D., & Pratiwi, P. (2013). Pemanfaatan Filtrat Daun Muda Jati Sebagai Bahan Pewarna Alternatif dalam Pembuatan Preparat Jaringan Tumbuhan. *Jurnal BioEdu*. 2(1), 73-76.
- Sa'diyah, R. A. (2015). Penggunaan Filtrat Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Sebagai Pewarna Alternatif Jaringan Tumbuhan pada Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon*). *E-Jurnal BioEdu*. 4(1), 765.
- Winarti, S., Sarofa, U., & Anggrahini, D. (2008). Ekstraksi dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(1), 207-214.